

夏玉米简化



栽培技术

北京农业新技术丛书

陈国平 钱啸凤

李玉田 孙政才

著



北京科学技术出版社

夏玉米简化栽培技术

陈国平 钱啸凤 著
李玉田 孙政才

北京科学技术出版社

(京)新登字 207 号

夏玉米简化栽培技术

陈国平 钱啸凤 著
李玉田 孙政才

*

北京科学技术出版社出版

(北京西直门南大街 16 号)

邮政编码 100039

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经销

三河科教印刷厂印装

*

787×1092 毫米 32 开本 4.25 印张 96 千字

1994 年 6 月 第一版 1994 年 6 月 第一次印刷

印数 1+6000 册

ISBN7-5304-1230-2/S · 097 定价 3.80 元

前

言

我国是一个讲究农业精耕细作的国家,在过去以人畜力栽培为主的年代,玉米从种到收要有 11~12 道田间作业工序,栽培管理既繁琐,又费工,农民为之伤尽脑筋。

目前,京郊农村乡镇工业发达,吸引了大量种植业的劳力,农田耕作往往要雇用外省的劳力。现今农民种田,不但希望高产,更要求简化工序,省工、省力。特别是实行土地适度经营规模之后,每个劳力要负担 20~30 亩的耕地,如果还是按过去那套繁琐的办法栽培管理,显然很难适应目前客观形势的需要。

为了满足农民的这种愿望,从 1985 年开始,我们研究了夏玉米简化栽培技术,在充分满足夏玉米生长发育要求的前提下,应用农业现代化装备和技术,对传统的精耕细作栽培技术进行了简化,达到省工、省力、高产、高效和培养地力的目的。实践证明,我们提出的夏玉米简化栽培的新技术体系,非常符合农民的心愿,也更能解放出大量劳力向乡镇工业转移,促进农村经济的综合发展。几年来已在京郊推广 207 万亩,取得了明显的经济效益和社会效益,荣获市科技进步二等奖和市推广成果一等奖。

为了使这项成果能够在更大范围内得到推广应用,我们把多年来的研究成果和生产经验整理出版,不足之处,希望能得到同行们的批评指正。

编 者

1992 年 6 月

目 录

第一章 推广简化栽培技术的意义	(1)
一、省工、省力	(1)
二、降低生产成本	(2)
三、提高劳动生产效率	(2)
四、提高单位面积产量	(3)
五、培养地力	(3)
第二章 秸秆还田	(9)
一、培养地力是粮食再上新台阶的需要	(9)
二、有机质是土壤肥力的决定因素	(10)
三、几种培养土壤肥力途径之比较	(15)
四、秸秆还田的效果	(19)
五、秸秆的化学成分和分解	(24)
六、影响秸秆分解的因素	(26)
七、秸秆还田的方法和技术要求	(30)
第三章 氮化肥底施	(38)
一、夏玉米的需肥规律	(38)
二、常规追施氮化肥方法存在的问题	(42)
三、氮化肥底施	(44)
四、底施氮化肥的方法	(55)
第四章 精量机播	(60)
一、什么叫精量机播	(60)
二、精量机播的优点	(61)

三、实现精量机播的先决条件.....	(63)
四、播前准备工作.....	(65)
五、精量播种机的调试.....	(70)
六、精播技术.....	(75)
七、精量机播的推广与应用.....	(81)
第五章 化学除草	(83)
一、杂草的危害.....	(83)
二、化学除草剂的杀草原理.....	(87)
三、除草剂的合理使用.....	(92)
四、夏玉米田化学除草技术.....	(93)
五、对京郊玉米化学除草发展前景的展望	(105)
第六章 夏玉米简化栽培的技术规程	(107)
一、灌底墒水	(107)
二、收获小麦和麦秸粉碎还田	(110)
三、施用底化肥	(112)
四、耕翻	(113)
五、精量点播	(114)
六、化学除草	(121)
七、田间工程配套	(123)
八、追肥	(124)
九、浇好灌浆水	(125)
十、适时收获	(126)

第一章 推广简化栽培技术的意义

简化栽培技术是运用农业现代化装备满足玉米生长发育要求的一种崭新的耕作栽培技术体系,可以达到省工、低耗、高效、增产和培养地力的目的。原来人畜工为主的夏玉米栽培,从播种到收获,田间栽培管理要采用 12 道工序,现在经过删繁就简,减缩为 7 道工序。概括起来说,简化栽培技术具有以下优点:

一、省工、省力

过去麦收后必须先运出麦秸,经过高温堆肥再运到地里撒施,现在用康拜因收麦的同时,就把麦秸粉碎、撒在地面、翻压,省去了运麦秸、沤肥和施肥的工序。过去采用普通机播或人畜开沟条播,下种量大,玉米幼苗长得稠,通常需要先间苗后定苗,费工不少。现在采用精量点种,一粒种子出一棵苗,无需间苗和定苗,幼苗也生长得健壮。夏玉米长在高温多雨的夏季,杂草丛生,草苗竞长。过去至少要用人畜力中耕两次,在阴雨连绵的情况下往往造成“杂草搬家”。现在只需播后喷一次化学除草剂,地面就干干净净,直到收获前不再长草,一劳永逸。过去夏玉米通常两次追肥,每次追肥都有三道工序,先开沟,后撒肥,再盖土。现在改为“一底一追”,施底化肥时只需用机器走一遍,既省工,又省力。所以,简化栽培技术可以大大节省用工,而且许多工序由机械完成,无需动用人力。这样,就

可以解放大量劳力,发展乡镇工业。

二、降低生产成本

由于简化栽培技术作业工序少和用工少,本身就节省了生产开支。过去至少要除草两次,夏季在闷热的玉米地里除草无疑是一项非常艰苦的劳动,用一个工大致要花 10 元,而现在改为化学除草,每亩成本仅 3 元多钱,而且除草效果要比人畜力除草好得多。过去采用常规方法播种时,每亩播种量一般为 3~3.5 公斤,若以每公斤 1.8 元计,每亩种子的成本就是 5.4~6.3 元,而现在改用精量点播,每亩播种量只有 1.25 公斤,每亩种子成本仅 2.25 元,节省了 3.15~4.05 元,而且还可以省去间苗、定苗的用工。

三、提高劳动生产效率

过去采用人畜力栽培时,田间作业工序花工多,作业进度慢,这对劳力非常紧张的京郊来说,是一个很不利因素。以播种为例,早播是夏玉米增产的关键措施,但采用人畜力播种,进度非常慢,整个播期只得推迟,往往造成玉米减产。现改用精量机播,一台播种机一天就能播 400 亩,全市 200 万亩夏玉米 7 天内就完成了。化学除草也是如此,一台喷药车一天就能喷 400 亩,而且只要喷一次就解决问题,真正做到既快又好。目前京郊农业劳力约占劳力总量的 45%,而采用简化栽培的某些乡、村,农业劳力仅占 15%。这样就可以解放大量劳力,转移到乡镇工业、第三产业、经济作物和畜牧业。这对农村经济的综合发展,无疑有重大意义。

四、提高单位面积产量

简化栽培技术虽然压缩了几道工序,但却能更好地满足夏玉米的生长发育要求,使植株生长得更加健壮,因而常常表现增产。根据全市4县6个点的对比试验,常规栽培的夏玉米平均亩产339.6公斤,采用简化栽培技术的,平均亩产393.7公斤,每亩增产54.1公斤。促使简化栽培技术增产的因素还有播种期的提早,减少中耕除草和追肥时的伤苗和由于施用底化肥而促进壮苗早发。

五、培养地力

土壤肥力是影响产量的首要因素,而土壤有机质含量又是决定土壤肥力的重要因素。在不实行秸秆还田的条件下,土壤有机质只消耗不积累,地越种越瘦。简化栽培技术的一项重要内容是秸秆还田,它能不断丰富土壤有机质,改良土壤结构,使地力逐年提高。据试验,翻压一茬麦秸,土壤有机质可提高0.029%。目前京郊粮田平均有机质含量仅1.1%,如能连年坚持秸秆还田,土壤肥力就能得到不断提高。昌平区丰善大队1986年土壤有机质的平均含量为1.62%,经三年的连续秸秆还田,1989年有机质含量已经提高到1.7%。大兴县南郊农场和昌平区北七家乡,由于长年坚持秸秆还田,都反映土壤有机质含量有明显的提高。

发展两茬平播,能够更充分地利用土地,植株的田间分布

更加均匀合理,是京郊粮食增产的一条基本经验。据多年多点试验,两茬平播的上茬小麦土地利用率由70%提高到90%以上,平均每亩增产10%左右,下茬玉米由于多种了1500~2000株,行株距布局合理,平均每亩增产75~100公斤。所以,80年代以来,两茬平播面积扩展迅速,成为京郊粮食持续增产的重要措施之一。

表 1-1 京郊两茬制粮田种植方式的演变

年 份	套种(万亩)	占粮田(%)	夏平播(万亩)	占粮田(%)
1978	246.3	95.1	12.6	4.9
1979	259.3	89.4	30.9	10.6
1980	209.7	83.4	41.3	16.5
1981	212.1	76.2	66.2	23.8
1982	205.4	73.5	74.0	26.5
1983	210.3	72.9	78.0	27.1
1984	203.3	70.9	83.1	29.0
1985	201.7	69.9	87.0	30.1
1986	197.5	70.0	84.7	30.0
1987	182.9	64.8	99.3	35.2
1988	155.8	51.8	144.8	48.2
1989	110.0	39.8	166.3	60.2
1990	75.0	26.9	205.0	73.2
1991	69.7	23.9	221.8	76.1

两茬平播的优点之一是能够实现生产全过程的机械化,而简化栽培技术的采用则对两茬平播的发展起了推波助澜的作用。很难想象,依靠过去那一套繁琐费工的栽培方法,一个劳力怎么能管得了25~30亩地,也很难想象,依靠牲口串地和大锄耨地,夏玉米地的杂草怎么能锄得过来。简化栽培技术

是从1986年开始推广的,从表1-1可以看出,1986年以后夏玉米面积发展很快,其占两茬粮田比重从30%扩大到76.1%。这就从另一个侧面证明推广简化栽培技术对促进发展两茬平播的作用。

土地适度规模经营是家庭联产承包责任制的进一步完善和发展,是商品经济比较发达的京郊农村这一特定条件下的产物。实行“人人分地,户户种田”的土地承包制,在农村产业结构单一,粮食生产是农民主要生活来源的情况下,对调动农民生产积极性,发展农村经济,的确起了历史性的作用。但是,在农村产业结构调整,大批劳力转向非农产业,农户收入结构发生显著变化以后,由于种粮利益比较低,这种土地经营方式反映出的问题愈来愈突出,主要表现在已转向非农产业的“兼业者”满足于“粮食够吃就得”,不肯多投入,不愿在管理上多下功夫,甚至觉得“种一年粮食不如卖一季冰棍”,结果是粮食产量上不去。北京市顺义县实行专业分工、规模经营后,全县22万名劳力只需4万人种粮,2万人从事副食品和林业生产,16万劳力转移到乡镇工业。这样,不但农村经济能得到全面发展,而且种田承包者土地经营规模扩大了,种粮的积极性提高了,有力地刺激了粮食生产的发展。该县每个种粮农民平均承包20亩地,人均产粮1.3万公斤,年收入在3000元左右,扣除农业税和集体积累之后,个人收入仍有2000~2500元,和在乡镇企业工作的工人收入差不多,而且还大大促进了农业机械化和农田水利化事业的发展。而当土地平时,每户平均只种6亩地,即使亩产达到吨粮,年收入也到不了1000元,农民哪会有积极性?

所以,在那些经济比较发达,劳力有转移出路的地区,实行土地适度规模经营是进一步发展农村经济的好办法。这类

地区现在在全国各地都为数不少,如大中城市的郊区,江苏苏南地区、广东珠江三角洲和山东胶东半岛等。

“农业的根本出路在于机械化”。如果不搞机械化,每个劳力怎么能种 20 亩地? 乡镇工业、副食生产和农村第三产业从什么地方吸收劳力? 农村经济怎么能富裕起来? 所以,在那些适于土地适度经营的地区就非采用简化栽培技术不可,它是推行适度规模经营的前提条件。目前由于生产发展不平衡,有些地区由于劳力没有出路,暂时还不宜推广应用,但随着生产的发展,最终都得这样做,否则四个现代化中的农业现代化就无法实现。

夏玉米简化栽培技术是北京市农林科学院作物所和北京市昌平区共同研究出来的成果,它曾荣获北京市科技进步二等奖,并被中国农业电影制片厂选中拍成科教片在全国发行推广,还曾被国家科委星火办公室和农业部全国农业技术推广总站列为全国推广项目。除京津而外,它适于在黄淮海平原小麦、玉米一年两茬地区的类似条件下推广。

简化栽培技术主要包括以下工序:机械收麦的同时将麦秸粉碎并抛撒地面→机械撒施底氮化肥→耕翻并平整土地→精量播种→出苗前后喷洒化学除草剂,以后的田间管理与常规栽培法相同。

1986 年以后,在京郊逐步示范推广,如今已成为京郊最主要的耕作栽培方法。据统计,仅 1990~1991 年在京郊累计推广 206.8 万亩,增产玉米 9734.3 万公斤,节省用工 283.26 万个,增加纯收入 4867.13 万元。其社会经济效益表现为发展乡镇工业、经济作物和丰富首都市场,获得了 1991 年北京市政府技术推广一等奖。

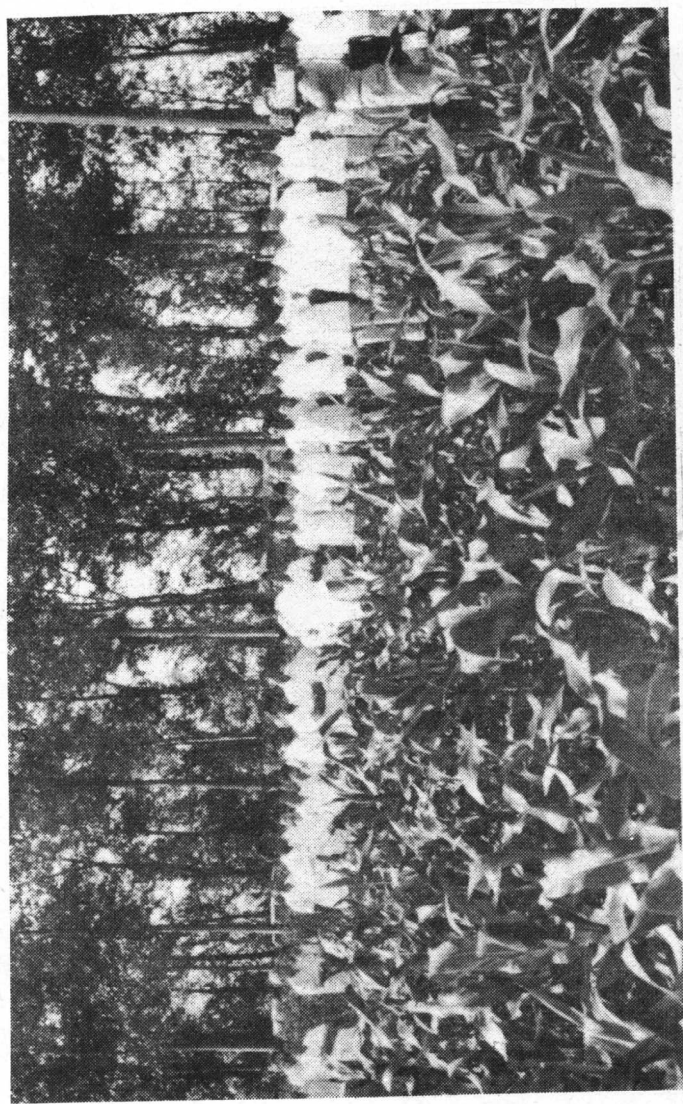


图 1-1 北京市政府于 1984 年召开各区县及农口领导现场推广会

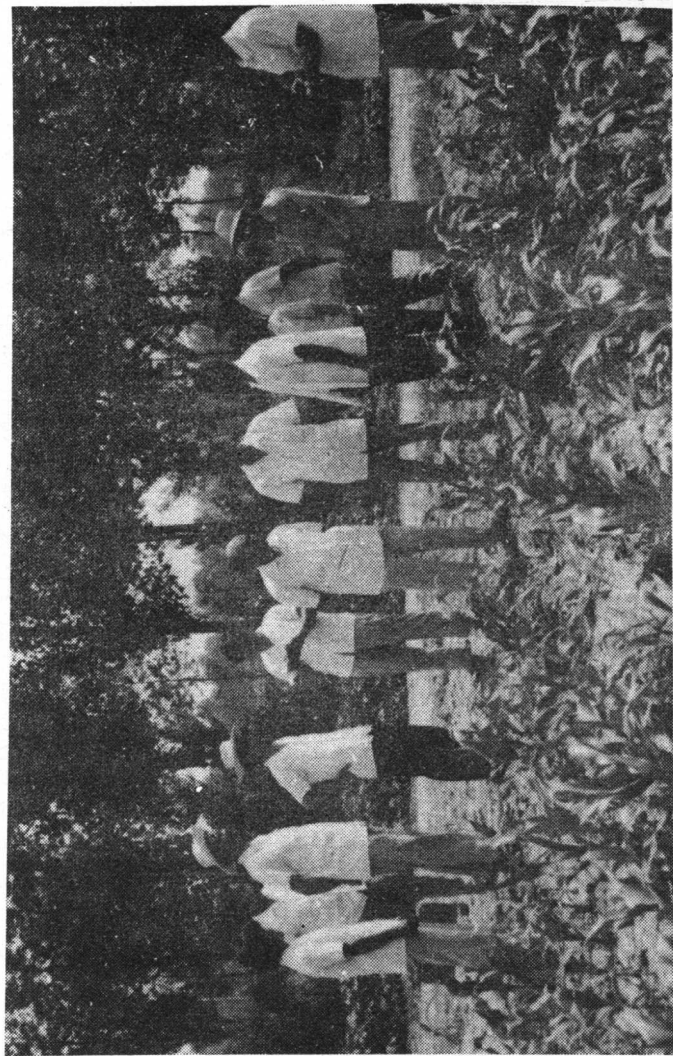


图 1-2 农业部、全国农技总站及有关领导现场考查

第二章 秸秆还田

一、培养地力是粮食再上新台阶的需要

土地是农业生产最重要的生产资料,它不但是作物根系的活动场所,也是水分、养分、空气和热量的贮藏库。作物的正常生长要求土壤能经常不断地、同时地满足它对水分、养分、空气和热量的需要。土壤满足作物这种需要的能力,就是土壤肥力。而土壤中的水分、养分、空气和热量,则称之为土壤的肥力因素。肥力高的土壤应该是水、肥、气、热之间有良好的协调关系。让我们来看看肥力不同的土壤的结构。

表 2-1 海绵土与非海绵土的土壤特性 (山西农学院, 1973)

土 壤	活土层深度 (cm)	土 层 (cm)	毛管孔隙 (%)	非毛管孔隙 (%)	容 重	固:液:气
非海绵土	13	0~15	39.7	19.6	1.17	1.0:1.0:1.5
		15~35	45.0	7.4	1.30	1.0:0.9:0.2
		35~50	44.0	7.7	1.30	1.0:0.9:0.2
海绵土	30	0~15	42.0	16.9	1.10	1.0:1.0:0.4
		15~35	43.0	15.4	1.12	1.0:1.0:0.4
		35~50	43.8	9.4	1.27	1.0:0.9:0.2

熟化的海绵土土层厚,容重低,固态、液态和气态三相比例关系协调,能同时满足作物对水分、养分、空气和热量的需要。

土壤肥力的高低,是决定作物产量的主要因素。低产田土

壤结构差、养分含量少,水、肥、气、热之间经常处于相互矛盾的状态,在不施肥料的情况下,每亩产量往往不超过 300 公斤。高产田土壤结构好,养分含量多,水、肥、气、热关系比较协调,即使不施肥料,每亩产量也能达到 500 公斤以上。

表 2-2 玉米地力基础产量与土壤养分含量的关系(中国农业科学院土肥所)

地力基础产量 (公斤/亩)	有机质 (%)	全 氮 (%)	碱解氮 (ppm)	速效磷 (ppm)
229.7	0.999	0.073	47.7	13.9
333.3	1.049	0.080	53.9	18.7
377.1	1.080	0.081	54.6	22.5
426.0	1.095	0.081	59.5	29.0
476.5	1.127	0.083	60.3	35.9
567.2	1.208	0.087	64.5	42.4

如表 2-2 所示,玉米地力基础产量同土壤养分含量之间存在着非常紧密的规律性联系。有了高肥力的土壤,地力基础产量就高,所需施肥量就少,生产成本也能降低。

北京粮田土壤的平均有机质含量为 1.1%,速效磷含量为 20~30ppm,速效钾含量 80~110ppm,玉米平均亩产 416.5 公斤(1991 年),而美国玉米带土壤有机质含量 3~4%,速效磷 50~100ppm,速效钾 300~400ppm,玉米平均亩产都达到 550.5 公斤以上。目前,京郊粮食生产的方针是“高产,优质、高效”。要想做到这一点,就得通过培养地力提高产量,少施化肥,增加经济效益。

二、有机质是土壤肥力的决定因素

为了满足作物生长对土壤肥力的要求,就必须十分重视

有机质在提高土壤肥力中的重要作用。有机质对土壤肥力的作用主要有：

(一)有机质是作物营养的主要来源

有机物质中含有作物所需要的各种养分，作物所吸收的大部分氮和钾， $1/2 \sim 1/5$ 的磷都来自土壤有机质，有机质中还含有各种微量元素。

表 2-3 小麦、玉米秸秆中养分和化肥的含量(%)

秸秆种类	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	折化肥数量(公斤/亩)		
						碳 铵	普 钙	氯化钾
小麦秸	0.45	0.2	0.9	0.28	0.11	11.8	7.5	8.1
玉米秸	0.75	0.3	1.64	0.49	0.26	19.9	11.3	14.8

注：按每亩小麦秸和玉米秸 450 公斤计算

如果小麦的经济系数为 0.45，玉米的经济系数为 0.48，则按目前全市小麦、玉米的产量水平计算，两种作物每亩的秸秆产量大约为 450 公斤。再按秸秆中的养分含量计算，翻压一亩小麦秸等于向土壤补充 11.8 公斤碳铵，7.5 公斤过磷酸钙和 8.1 公斤氯化钾，每翻压一亩玉米秸等于向土壤补充 19.9 公斤碳铵，11.3 公斤过磷酸钙和 14.8 公斤氯化钾。按目前的产量水平计算，全市每年约产小麦秸 12.2 亿公斤，玉米秸 30.3 亿公斤。如果按秸秆中的养分含量计算，则全市秸秆中含有相当可观数量的化肥，是一笔巨大的财富。目前京郊农村一般不以秸秆为燃料，处理秸秆成为一件令人头痛的事情，不是到处堆放，就是放一把火烧掉。这样做，不但是一个很大的浪费，而且还会污染空气、影响交通和造成火灾事故。最好的处理方法是就地粉碎、翻压。

北京市农林科学院作物所和昌平农委的试验中，在秸秆还田的同时，施入足够的氮肥作基肥，虽然刚开始时微生物要